

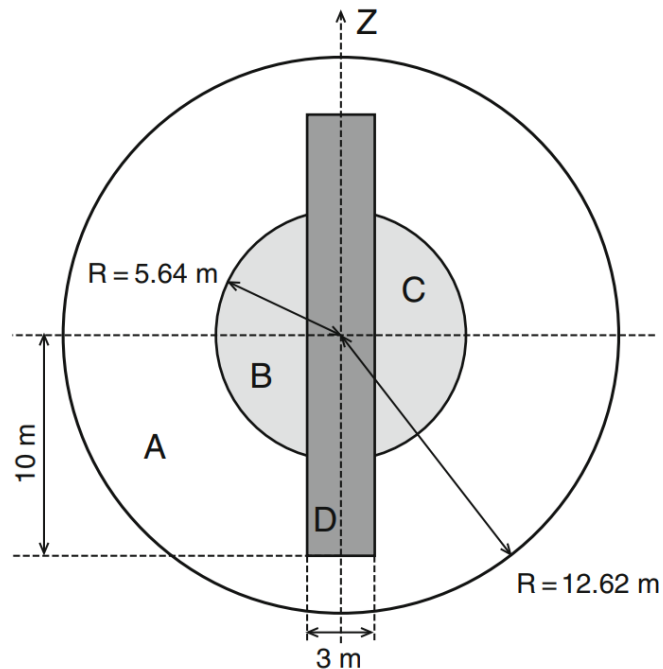
Mežaudžu inventarizācijas parametru prognozēšana, balstoties uz meža resursu monitoringa parauglaukumu un attālās izpētes datiem

Uz tālizpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma (ForestRisk,
27.03.2023

Meža resursu monitorings



- Meža resursu monitorings Latvijā aizsākts 2004. gadā;
- Kopā vairāk kā 16 000 parauglaukumu;
- Apseko ar 5 gadu intervālu.

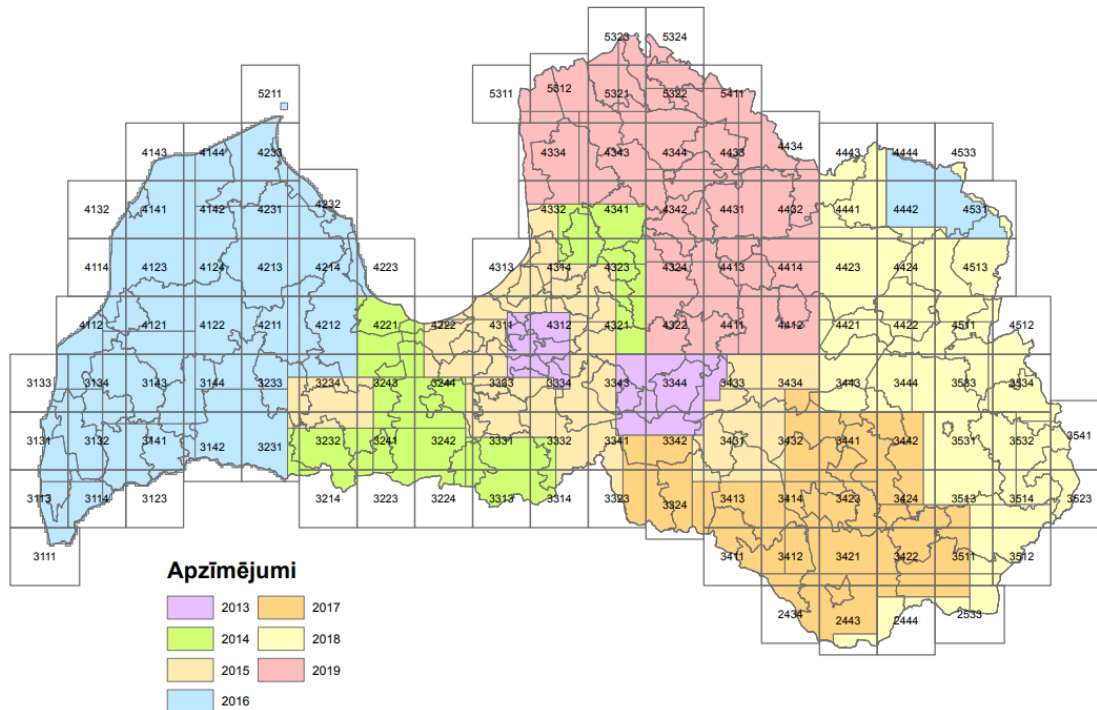


ALS 1. cikla datu ieguve



Digitālā augstuma modeļa pamatdati no datiem, kas iegūti ar lāzerskenēšanas metodi

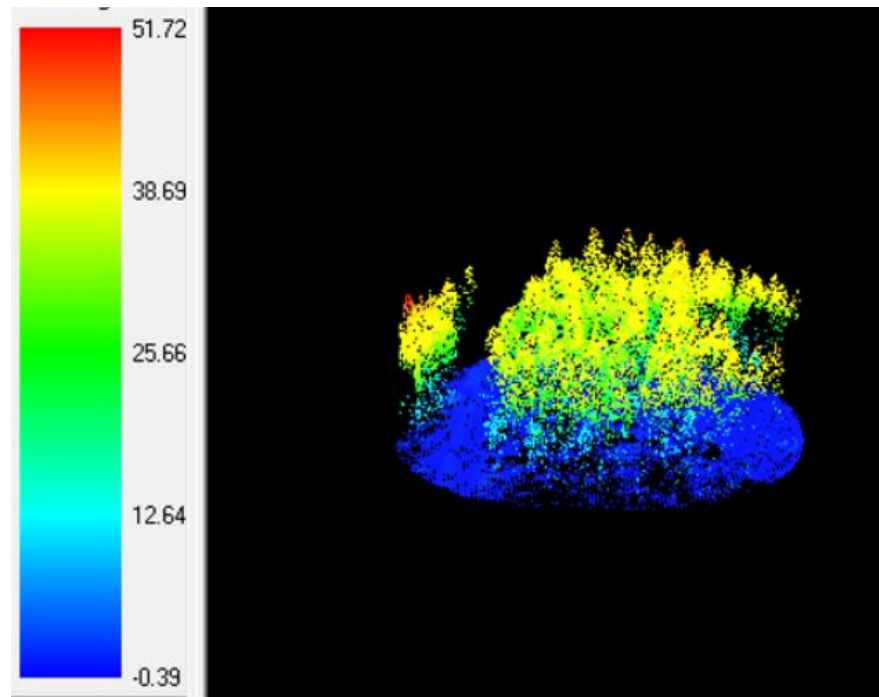
20.10.2020.



ALS datu apstrāde



- Izmantojot FUSION/LDV programmatūru ir iespējams statistiski novērtēt ALS punktu telpisko izplatību MRM parausglaukumu ietvaros;
- Balstoties uz ALS punktu telpisko sadalījumu var veidot modeļus, kuri raksturo mežaudzes inventarizācijas parametrus



Meža inventarizācijas parametru modelēšana

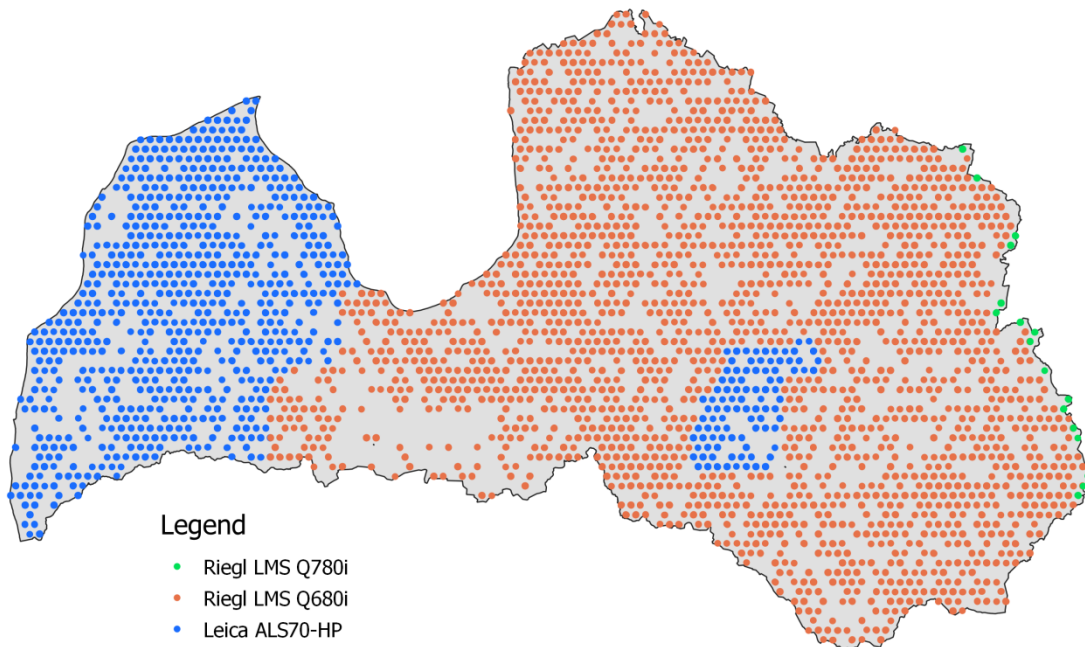


- Mežaudžu augstuma modelēšana;
- Mežaudžu biomasas un oglekļa apjoma modelēšana;
- Koku sugu telpiskās izplatības modelēšana;
- Citu MRM parametru modelēšana.

ALS datu specifikācija



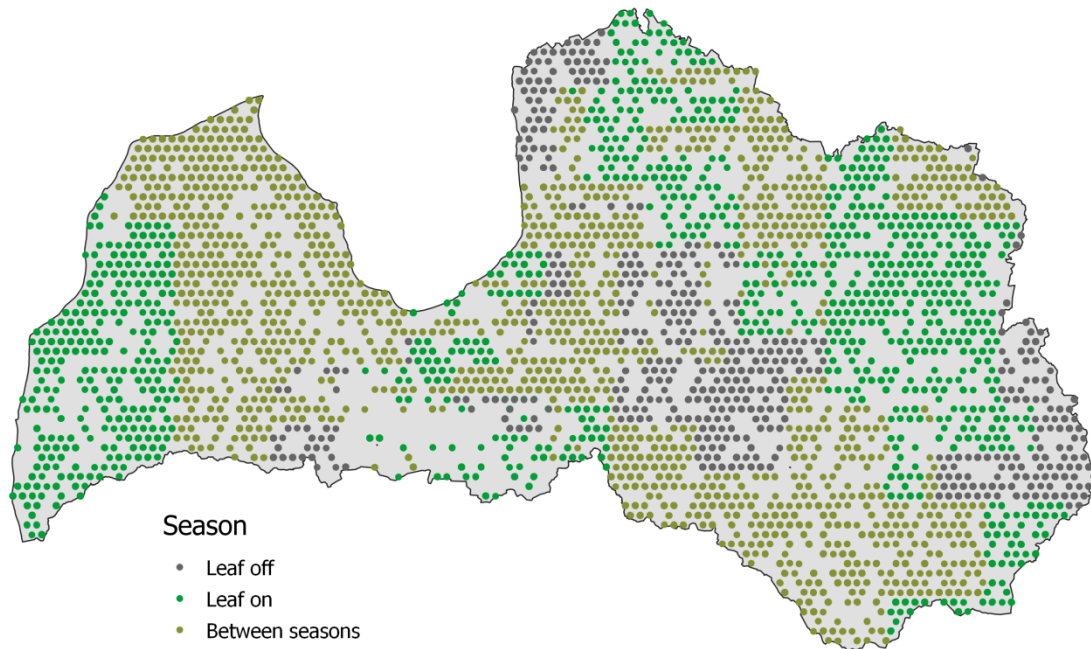
- 1. ALS datu ieguves ciklā izmantoti 3 dažādi aerolāzerskeneri



ALS datu specifikācija



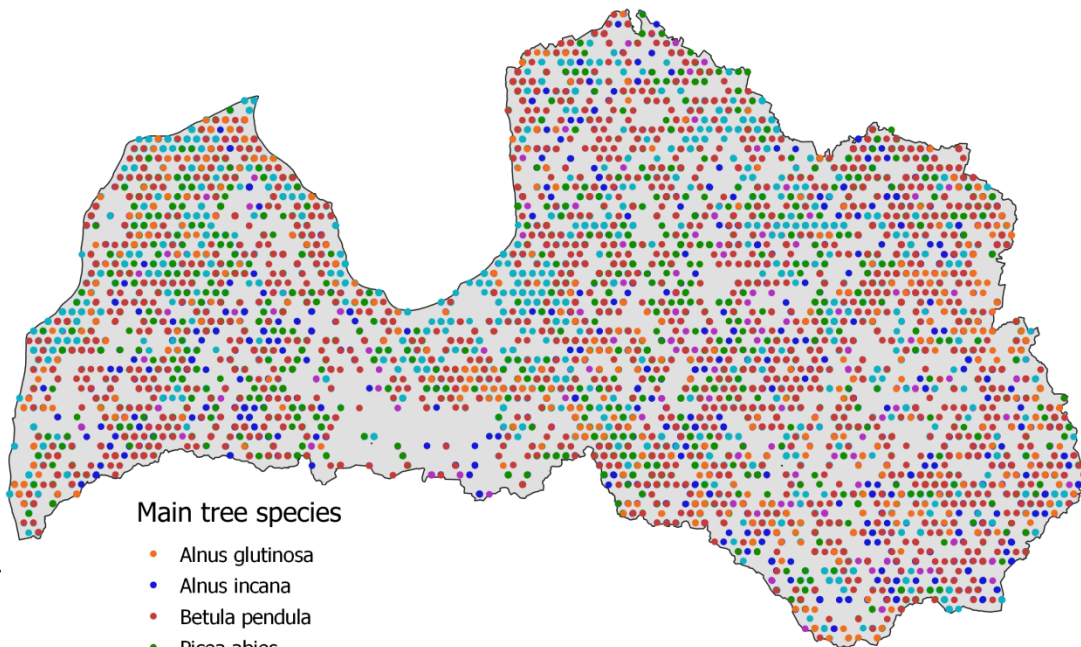
- Dati iegūti dažādās veģetācijas sezonās
 - Bezlapu periods 0-15 un 43-52 nedēļa
 - Lapu periods 22-40 nedēļa
 - Starpperiods 16-21 un 41-43 nedēļa



ALS datu specifikācija



- Mežaudzēs ar dažādu dominējošo koku sugu sastāvu ALS punktu telpiskais izvietojums var būtiski atšķirties



Main tree species

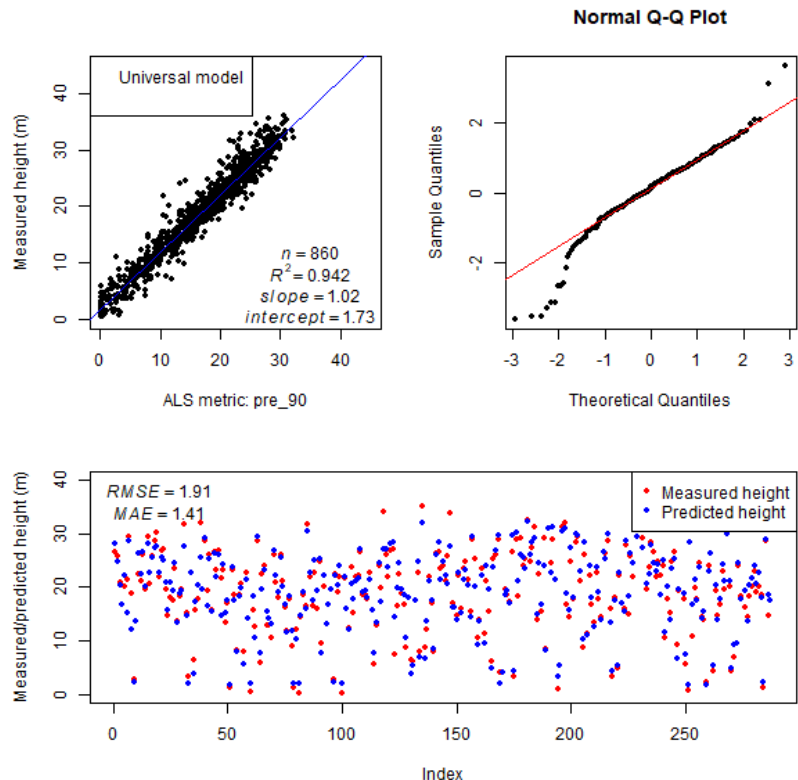
- *Alnus glutinosa*
- *Alnus incana*
- *Betula pendula*
- *Picea abies*
- *Pinus sylvestris* L.
- *Populus tremula*

Tree species	NFI plot count
Black alder (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)	269
Grey alder (<i>Alnus incana</i> (L.) Moench)	342
Birch (<i>Betula pendula</i> Roth)	1268
Norway spruce (<i>Picea abies</i> Karst.)	893
Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1433
European aspen (<i>Populus tremula</i> L.)	365

Mežaudžu augstuma modeļi



- Modeļi izstrādāti ar MRM un ALS datu ieguves laika starpību līdz 2 gadu intervālam;
- Veikta ekstrēmo punktu filtrēšana;
- Novērtēti lineāro modeļu parametri kā linearitāte, homoskedastiskums, neatkarība un normalitāte;



Mežaudžu augstuma modeļi



- Mežaudžu augstuma modeļi izstrādāti pie dažādām koku sugu, veģetācijas sezonas un izmantotā skanera variācijām

Model	Percentile	R ²	Slope	Intercept	RMSE	MAE
Universal model	Pre_90	0.942	1.02	1.73	1.91	1.41
Q780i	Allm_90	0.952	1.11	-0.694	1.68	1.29
Q680i	Pre_90	0.939	1.01	1.91	2.13	1.5
ALS70	Pre_90	0.95	1.04	1.34	1.95	1.47
Q680i-CON	Prem_90	0.955	1.05	0.071	1.49	1.12
Q680i-DEC	Pre_90	0.925	1.01	2.09	2.35	1.65
ALS70-CON	Pre_95	0.945	1.02	0.309	1.78	1.25
ALS70-DEC	Pre_95	0.946	1.03	0.628	1.82	1.46
Q680i-SP	Pre_95	0.972	1.04	0.12	1.27	0.93
Q680i-NS	Prem_90	0.943	1.01	0.56	1.83	1.56
Q680i-B	Pre_95	0.941	0.971	1.43	1.7	1.35
Q680i-EA	Pre_90	0.937	1.05	3.51	2.96	2.44
Q680i-BA	All_90	0.909	0.953	2.72	2.6	1.88
Q680i-GA	Pre_90	0.925	0.861	3.35	2.52	1.97
ALS70-SP	Pre_95	0.947	1.02	0.404	1.43	1.02
ALS70-NS	Pre_90	0.745	1.02	1.54	2.33	1.55
ALS70-B	Pre_95	0.961	1.03	0.768	2.16	1.68
ALS70-EA	Allm_90	0.907	1.11	0.394	2.5	1.92
ALS70-BA	Allm_80	0.907	1.04	1.46	1.73	1.43
ALS70-GA	All_90	0.845	1.01	0.788	2.55	1.97
Q680i-CON-LF	Prem_90	0.947	1.06	0.211	1.33	1.13
Q680i-CON-LO	Pre_90	0.968	0.998	1.46	2.05	1.5
Q680i-CON-TR	All_90	0.957	1.03	1.04	1.71	1.29
Q680i-DEC-LF	Pre_90	0.905	0.999	3.03	2.68	2.19
Q680i-DEC-LO	Pre_99	0.894	0.961	-0.637	2	1.44
Q680i-DEC-TR	Pre_95	0.922	1	1.18	2.01	1.51
ALS70-CON-LF	All_95	0.961	1.05	-0.501	2.17	1.56
ALS70-CON-LO	Pre_95	0.908	1.03	0.026	1.68	1.29
ALS70-CON-TR	Pre_95	0.956	0.994	0.871	2	1.16
ALS70-DEC-LF	Allm_90	0.86	1.12	-1.31	2.33	1.78
ALS70-DEC-LO	Pre_95	0.933	1.11	-0.763	1.82	1.6
ALS70-DEC-TR	Pre_95	0.969	0.984	1.41	1.47	1.07

legūtie rezultāti



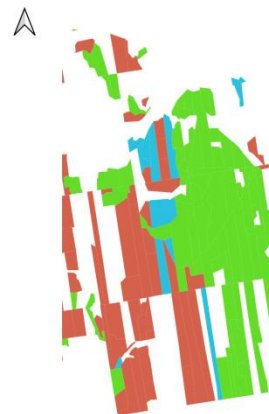
Legend

Dominant tree species

- Scots Pine
- Norway Spruce
- Birch



Predicted forest height (m)

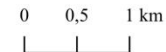


Legend

Dominant tree species

- Black Alder
- Aspen
- Grey Alder

Predicted forest height (m)



Mežaudžu biomasas modeļi

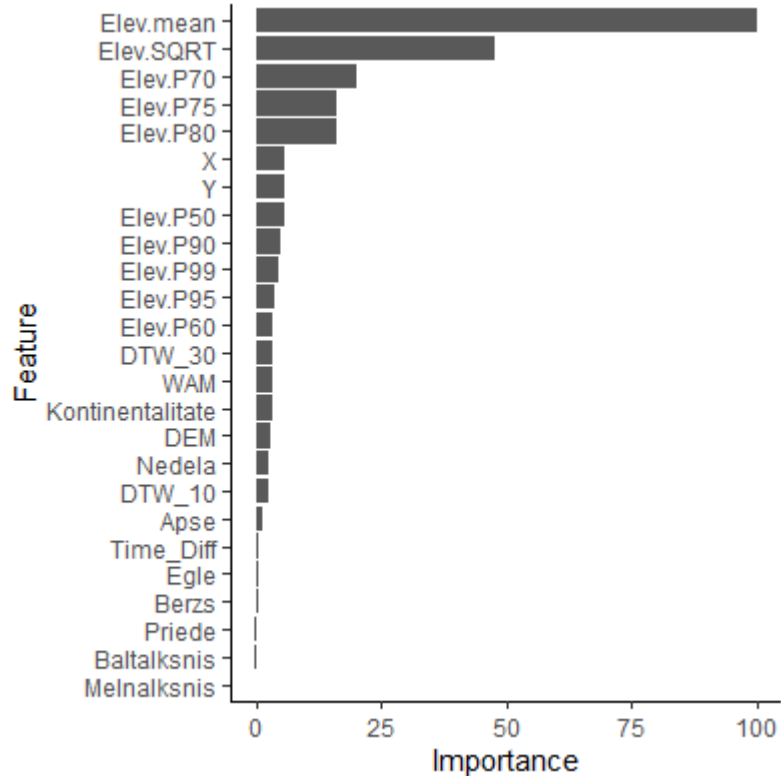


- Izstrādāti mašīnmācīšanās modeļi meža biomasas novērtēšanai:
 - Virszemes biomasas;
 - Pazemes biomasas;
 - Stumbra biomasas;
 - Zaru biomasas;
 - Celma un sakņu biomasas.

Virszemes biomasa



- R^2 (determinācijas koeficients) = 0,85
- RMSE (vidējā kvadrātiskā kļūda) = 35,05 t/ha
- MAE (vidējā absolūtā kļūda) = 24,07 t/ha



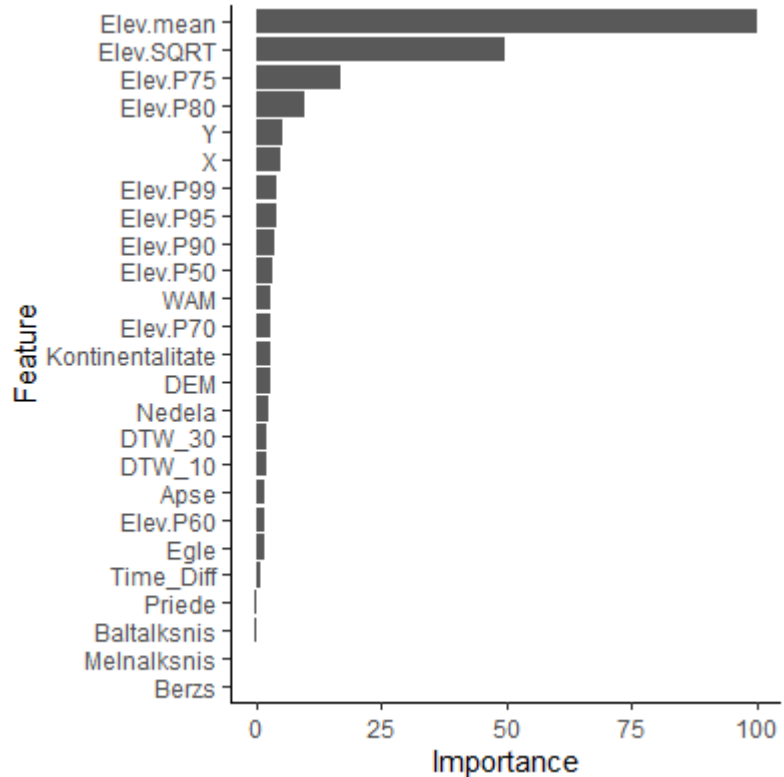
Pazemes biomasa



$R^2 = 0,84$

RMSE = 9,01 t/ha

MAE = 6,18 t/ha



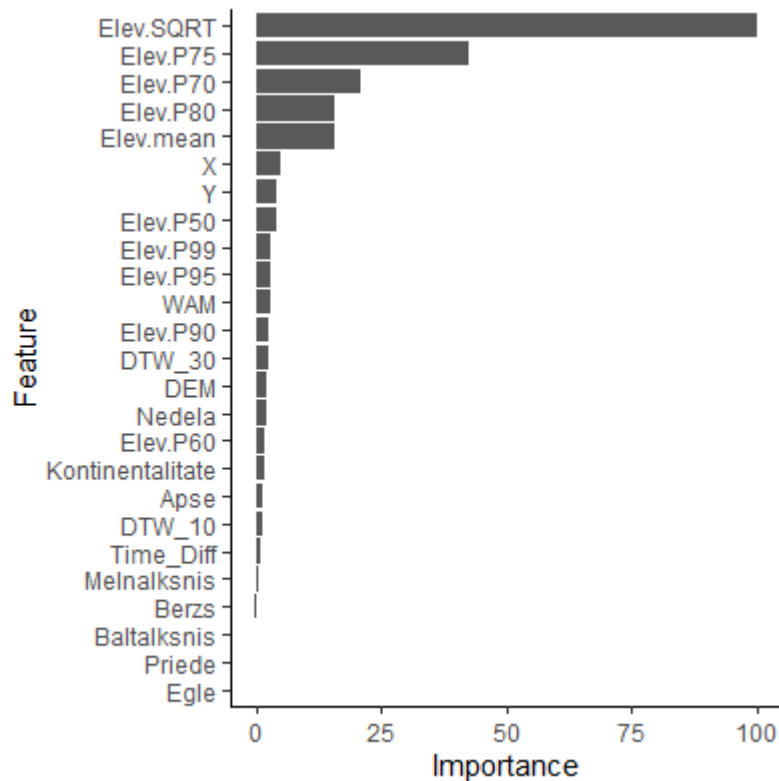
Stumbra biomasa



$R^2 = 0,85$

RMSE = 29,35 t/ha

MAE = 19,40 t/ha



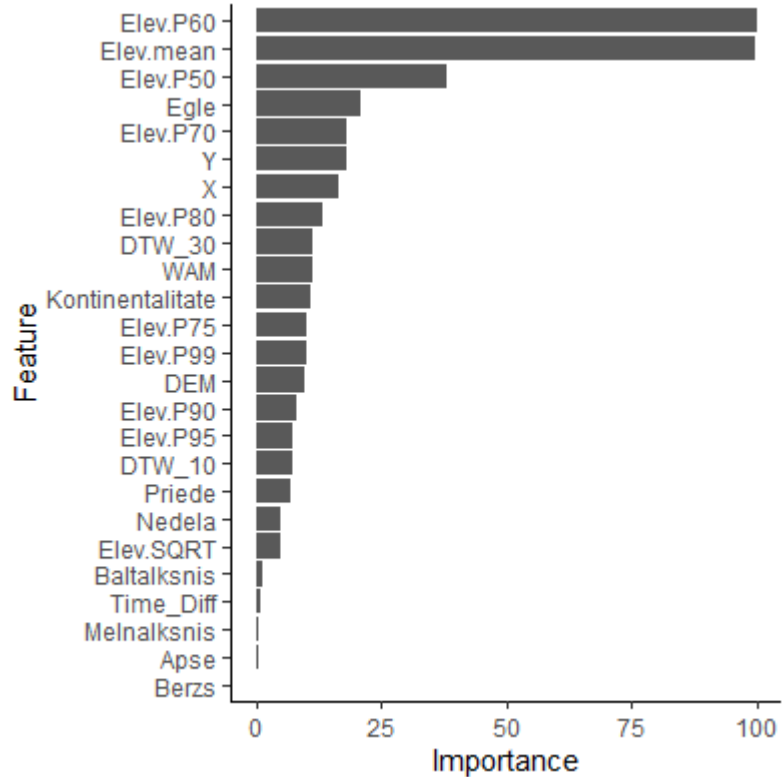
Zaru biomasa



$R^2 = 0,79$

RMSE = 7,67 t/ha

MAE = 5,61 t/ha



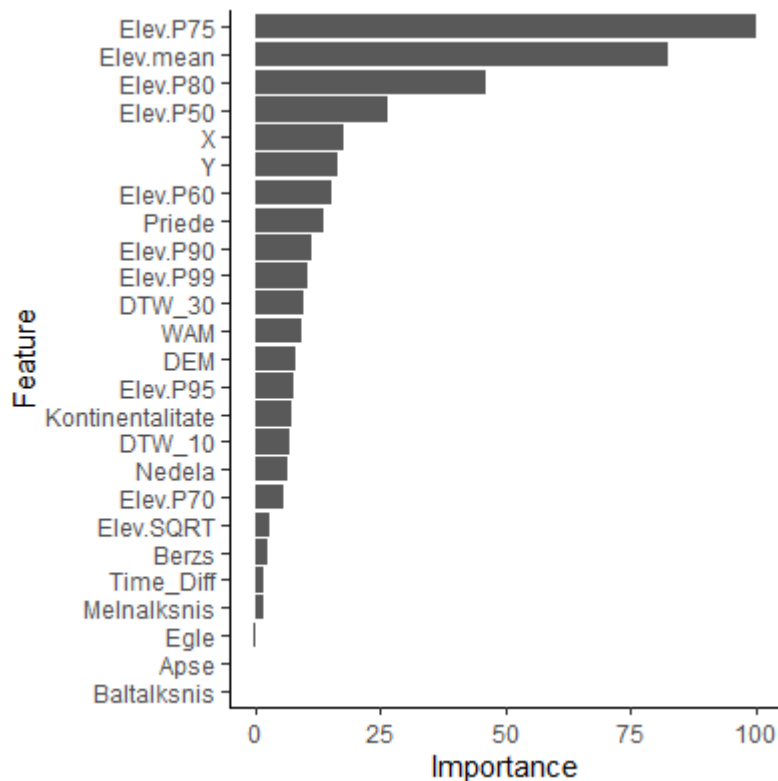
Celma un sakņu biomasa



$R^2 = 0,76$

RMSE = 1,44 t/ha

MAE = 1,00 t/ha



Nākamie darāmie darbi...



- Izmantojot MRM, ALS un Sentinel-2 satelītainas izstrādājams koku sugu atpazīšanas modelis un Latvijas koku sugu telpiskā izvietojuma kartes izveidošana;
- Balstoties uz koku sugu telpisko izvietojumu, pielietojami mežaudžu augstuma un biomasas modeļi Latvijas mēroga karšu ģenerēšanā;
- Pielietojot uzkrātās zināšanas un ALS 2. cikla datus, izstrādājami aktualizēti mežaudzes raksturojošo inventarizācijas parametru modeļi;
- Latvijas mēroga karšu aktualizēšana un jaunu inventarizācijas parametru modeļu izstrāde.

Paldies par uzmanību!

Projekts Nr.1.1.1.1/21/A/040 “Uz tālizpēti balstīta meža riska faktoru uzraudzības sistēma”

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās
attīstības fonds